

LAS NUEVAS CONSTRUCCIONES ANTE LA CONSERVACIÓN DEL PAISAJE: UN ACERCAMIENTO A SU ESTUDIO. CASO PARTICULAR DEL PÁRAMO LEONÉS.

García Navarro, J.¹; Ayuga Téllez, F.²; Cañas Guerrero, I.²; García Moruno, L.³; Hernández Blanco, J.³

¹ Doctor Arquitecto.

² Doctor Ingeniero Agrónomo.

³ Ingeniero Agrónomo.

Dpto. de Construcción y Vías Rurales. E.T.S.I. Agrónomos, UPM. Ciudad Universitaria s/n 28040, Madrid. Tel.: (91) 336 56 25, Fax: (91) 336 58 66.

E-mail: jgnavarro@cvr.etsia.upm.es, ayuga@cvr.etsia.upm.es.

Resumen. - El paisaje es un recurso natural que cada vez aparece considerado con mayor profusión en la redacción de proyectos, y que debe ser protegido y conservado ante la construcción de intervenciones antrópicas. Por tanto, el impacto visual ha de ser estudiado como una parte primordial en los estudios generales de impacto ambiental. Las nuevas tecnologías deben contribuir a ello proporcionando herramientas informáticas que realicen simulaciones y reproducciones de la realidad con alto grado de fidelidad.

1.- INTRODUCCIÓN.

Los paisajes se encuentran salpicados de numerosas edificaciones que influyen en la visualización que se tiene de ellos. Las construcciones rurales son un tipo de edificio que, por sus dimensiones y localización, influye notablemente en la apreciación estética de la escena. Es notoria la importancia creciente en nuestro país del paisaje como recurso natural y, por tanto, de las construcciones como factor que afecta a la belleza paisajística. La sociedad en general, y los técnicos y proyectistas en particular, deberían tener en cuenta que la elección de los materiales de construcción, el emplazamiento y las relaciones de texturas y colores son consideraciones principales en el diseño de edificios rurales. Son elementos que, convenientemente tratados, intervienen en la conservación de los ecosistemas y en la potenciación del turismo rural, una de las principales vías económicas para muchas regiones españolas.

La necesidad de conservación y mejora del paisaje radica en la apreciación que de él tiene el ser humano¹. Esta apreciación de valor del entorno se está incorporando como un factor ambiental determinante para el diseño y localización de las edificaciones. De hecho, esta idea aparece reflejada en la definición que se hizo del medio ambiente en un primer número monográfico de 1984 sobre la política ambiental publicado por la entonces CEE: *"La combinación de elementos cuyas complejas interrelaciones constituyen el marco, el entorno y las condiciones de vida del individuo y la sociedad, tal como son o tal como se perciben"*. Este acercamiento al medio ambiente incluye los elementos y relaciones complejas del entorno *"tal como son o tal como se perciben"*, que aúnan las condiciones reales y objetivas de los elementos y las relaciones ambientales con la visión subjetiva que de ellas se pueda tener. Por tanto, no sólo se entiende el medio ambiente a partir de la visión que proporciona el conocimiento científico del experto, sino también a partir de la valoración que hace la sociedad.

Para estudiar la edificación como elemento modificador del entorno y, por tanto, como atributo estético de la escena, se debe conocer en qué aspectos influye en el paisaje visual. Los recursos físicos del paisaje serán, normalmente, muy parecidos antes y después de la inclusión de una construcción (calidad de contenido). Por lo tanto, serán principalmente la nueva composición de los elementos (calidad comunicativa) y los recursos estéticos (calidad estética) sobre los que incidirá la inclusión de las edificaciones².

2.- IMPACTO AMBIENTAL: IMPACTO VISUAL.

El concepto de impacto ambiental hace referencia a cualquier tipo de alteración que la ejecución de un proyecto provoca, directa o indirectamente, en el medio, expresada como diferencia entre la evolución de este "sin" proyecto y "con" proyecto. Por ello es importante recordar las siguientes consideraciones:

- a) El medio ambiente incluye una variedad de elementos y las relaciones que entre ellos se dan, y no se limita a los elementos naturales (fauna, vegetación, paisaje), sino que engloba el medio humano, las condiciones de vida de las personas, sus actividades económicas y sociales y sus bienes culturales.
- b) Todo proyecto genera impactos, tanto perjudiciales como beneficiosos para el medio ambiente, es decir, impactos positivos o negativos.

Aplicado al ámbito visual, se debe diferenciar entre el impacto paisajístico y el visual.

El *impacto paisajístico* implica cambios en el carácter o calidad del paisaje. Por lo tanto, la estimación del impacto depende de:

- Impactos directos sobre elementos del paisaje.
- Efectos sutiles sobre elementos que confieren al paisaje su carácter o diferenciación local o regional.
- Impactos sobre elementos de admitido especial interés o valor, como lugares protegidos o designados de interés cultural.

El *impacto visual* está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas. Su valoración depende de tres factores:

- Impactos directos del desarrollo sobre vistas del paisaje como son la intrusión o la obstrucción.
- La reacción de los observadores que pueden ser afectados.
- Impacto sobre la calidad visual, la cual puede variar desde la degradación hasta una mejora de la visión.

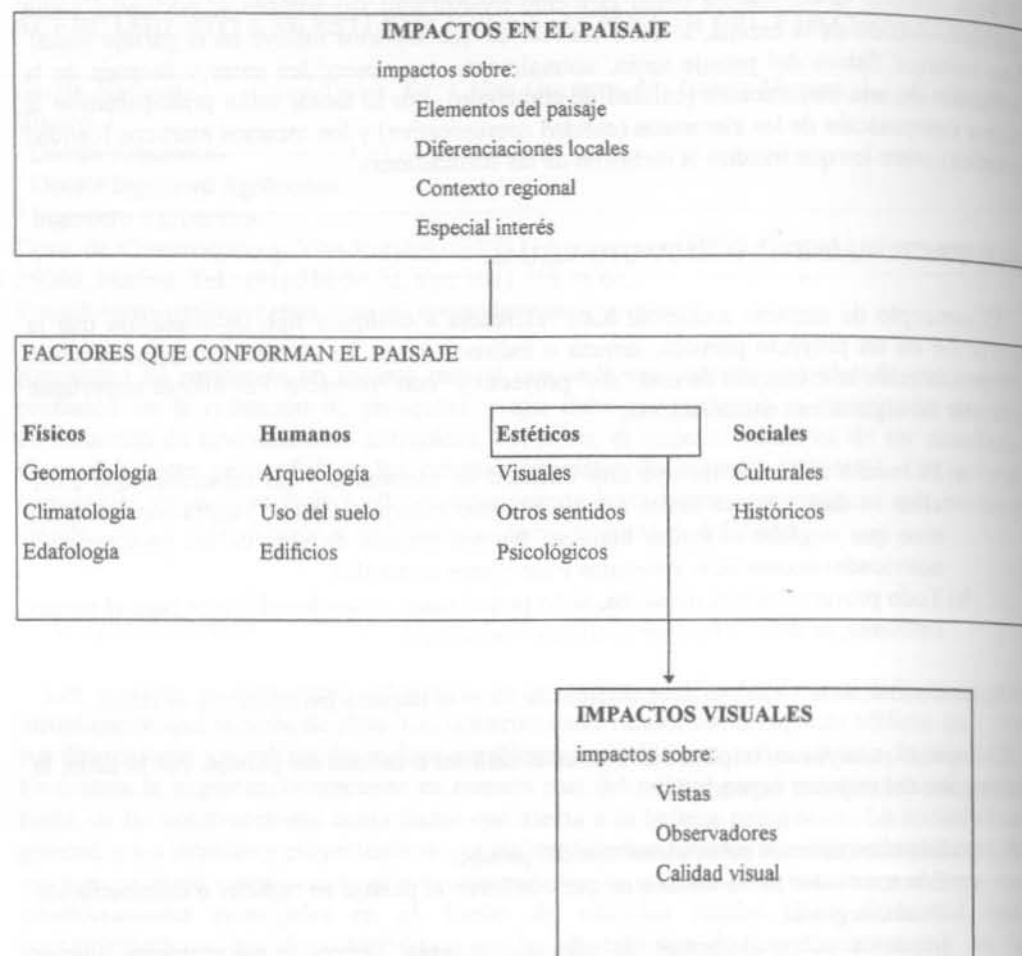


Fig. 1: Impactos en el paisaje y su interrelación con los impactos visuales.

Los impactos tienen lugar cuando los recursos visuales o del paisaje se ven afectados. Para su valoración se debe tener en cuenta que la relevancia del impacto es función de la sensibilidad del paisaje, de los observadores y de la magnitud del cambio que ellos experimentan. El término sensibilidad hace referencia al valor relativo del paisaje y a la tolerancia ante los posibles cambios.

RELEVANCIA DEL IMPACTO VISUAL O PAISAJÍSTICO		
Sensibilidad del paisaje	Observadores	Magnitud del cambio
Valor relativo		
Fragilidad		

En este análisis se pretende realizar un acercamiento al estudio de criterios de diseño para las edificaciones. Por este motivo, se debe centrar en el análisis de la fragilidad y la magnitud del cambio. Junto con trabajos de valoración de preferencias del paisaje³ donde además se tenga en cuenta a los observadores podría servir para determinar el impacto.

Los impactos que se consideran son los originados por edificaciones que interaccionan con las pautas de los elementos visuales existentes en el paisaje. Se estudia la naturaleza, características de diseño y localización de los proyectos para que los impactos sean positivos o, al menos, poco adversos.

3.- TÉCNICAS DE SIMULACIÓN.

Cuando se realiza un estudio de evaluación del impacto visual, se encuentra la necesidad de emplear la simulación como herramienta de trabajo que permita un acercamiento a la realidad del proyectista o del planificador.

El uso de dibujos y perspectivas sobre bases geométricas de cálculo (puntos de fuga, etc.) se ha mantenido como una técnica de simulación con fuerte vigencia en la actualidad, aun con las grandes limitaciones e inconvenientes que trae consigo (una única perspectiva, alto coste, etc.)

En las técnicas de proyección fotográfica se emplean principalmente transparencias obtenidas de diversas fotografías, convenientemente tratadas, superpuestas para formar una imagen compuesta. El resultado suele ser refotografiado para su representación final.

Las maquetas consiguen superar las limitaciones que imponen los dibujos bidimensionales en perspectiva presentando el espacio en su conjunto. Los inconvenientes surgen ante la imposibilidad de obtener determinados puntos de vista (sólo factibles mediante sofisticados sistemas fotográficos) y su estatismo, ya que limitan la comprensión global.

La simulación informática, para la determinación del impacto visual, tiene la característica de ser de naturaleza gráfica en formato digital. Esta técnica recibe el nombre de infografía. El resultado final de la simulación infográfica de una edificación integrada en un paisaje puede ser bidimensional o tridimensional. De aquí surge la distinción en dos tipos de infografía.

La simulación bidimensional está basada en el uso y manipulación de fotografías mediante ordenador. Este tratamiento fotográfico puede limitarse a retoques artísticos mediante editores de píxeles que permiten realizar con el ordenador lo que antes se hacía en un laboratorio fotográfico. También se puede utilizar, para crear simulaciones infográficas bidimensionales, el diseño asistido por ordenador. Las técnicas CAD, totalmente en uso en la actualidad para el diseño y representación de proyectos de arquitectura e ingeniería, son combinadas con sistemas de tratamiento de imágenes fotográficas mediante ordenador. De esta manera se pueden integrar edificaciones dibujadas con CAD en fotografías de paisajes (simulación híbrida). El resultado es espectacular, pues gracias al retoque de la fotografía es difícil distinguir la parte original de la simulada.

La infografía tridimensional se caracteriza porque el resultado de la integración de edificación y paisaje está en tres dimensiones, pudiéndose variar el punto de vista desde el

que se observa la escena. Dependiendo de qué forma se realice la variación del punto de vista y de cuál sea el programa informático que genere el espacio 3D, tenemos los distintos tipos de simulación tridimensional.

Puede realizarse la simulación tridimensional con programas basados en técnicas CAD. En este caso los datos no están georeferenciados y no existen bases de datos alfanuméricos relacionadas con la información gráfica.

De gran vistosidad es la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG o GIS Geographic Information System). Se obtienen de esta manera imágenes basadas en el modelo digital del terreno en las que se pueden introducir edificaciones dibujadas en CAD en tres dimensiones o gráficos tridimensionales de la vegetación generados mediante fractales⁴.

En la tabla 1 se resumen las distintas técnicas de simulación:

TÉCNICA	EQUIPO	PTO. DE VISTA	VISIÓN
Dibujos-perspectiva	Sencillo	Fijo	Naturalizada
Proyección fotográfica	Sencillo / Medio	Fijo	Naturalizada
Maquetas	Sencillo / Medio	Dinámico (vista de pájaro)	Simplificada
Infografía 2D	Medio	Fijo	Naturalizada
Infografía 3D	Sin movimiento	Medio / Complejo	Plástica ⁵
	Con animación	Medio / Complejo	
	Animación interactiva (realidad virtual)	Complejo	

Tabla 1: Técnicas de simulación.

4.- ACERCAMIENTO A UNA APLICACIÓN PRÁCTICA: PÁRAMO LEONÉS.

El escenario de esta comunicación es el ámbito rural, en concreto el Páramo Leonés. Se ha intentado que, junto a los muchos estudios existentes que relacionan los recursos visuales con el paisaje, surgiese un análisis, apoyado en las herramientas informáticas, donde estos recursos se analizaran, principalmente, sobre la edificación y su relación con el entorno. El fin perseguido es que las variables constructivas se puedan analizar como variables visuales por la correlación que existe entre ellas. Este es un estudio que pretende encauzar al proyectista a considerar estos vínculos y decidir conforme a los fines de integración con el entorno que se persigan.

Una de las principales dificultades se encuentra en la interrelación entre el paisaje, las tipologías existentes (paisaje tradicional) y las edificaciones recientes. El estudio de estas últimas y del paisaje, junto con el conocimiento de los elementos visuales⁶, debe dar pautas de diseño para nuevas creaciones. Un ejemplo interesante de interrelación entre tipologías constructivas muy diferentes es el del Páramo Leonés⁷, donde los edificios de construcción reciente conviven con las obras pertenecientes a la "Arquitectura del Barro" tradicional. Pueden analizarse los elementos de forma aislada, por ejemplo el color o la textura de los materiales (ver fig. de 1 a 5). De la misma forma, puede procederse con los otros elementos

visuales. Para un entorno dado, la obtención de criterios de diseño surge a partir de la evaluación y estudio en profundidad de diversas alternativas.

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra; este estudio es relevante cuando se trata de realizar un análisis en un territorio de extensión reducida.

Se hace referencia a la fragilidad visual del punto, es decir, a un análisis de la susceptibilidad de cambio que una escena posee desde un punto determinado. Normalmente este examen se ha hecho refiriéndolo a factores biofísicos. Además de profundizar en dichos factores, se propone un análisis de la fragilidad de los parámetros estéticos que serían posteriormente examinados.

Ante el diseño de una edificación, el proyectista tiene necesidades funcionales, motivaciones y deseos que intenta plasmar en su obra. La integración y el impacto de la construcción serán consecuencia de su interacción visual con el entorno. Según las pretensiones del autor se diseñarán las variables del proyecto. Para que no sea la intuición la única herramienta de decisión, y la experiencia siempre encuentre un apoyo, son necesarias unas orientaciones y criterios que ayuden a elegir las opciones más adecuadas entre todas las existentes.



Fig. 1

Fig. 1 a 5. Las texturas gruesas y con elevado contraste interno dominan, en la percepción visual, sobre las texturas de grano fino con bajo contraste interno. Es muy importante, por tanto, conocer las tipologías y gamas de texturas conferidas por los materiales para estudiar la estética de una escena y poder analizar el impacto e integración en el entorno. En los métodos de valoración del paisaje (ej: Cañas Guerrero I., 1992) la mayor diversidad de texturas es considerada como un factor que incrementa la estimación de la escena observada y la coexistencia de fachadas brillantes y mates también aporta un elemento positivo que es el *contraste*.

Se ha seleccionado una edificación de una sola planta para el estudio de la influencia de las texturas en el entorno. Dicha edificación se ha diseñado en gabinete mediante CAD, no existiendo en la realidad. En los casos en los que se presenta, se ha sustituido la construcción de barro de la figura 4 por otra virtual (ver fig. 2-5). Un análisis detallado podría determinar la fragilidad del entorno así como medir la magnitud del cambio producido por la incorporación de la nueva edificación.



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

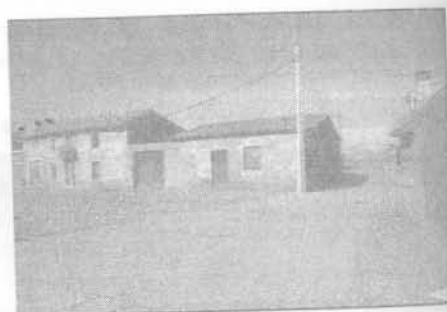


Fig. 5

5.- REFERENCIAS.

- Gómez Orea, D. (1992). "Evaluación del impacto ambiental". Ed. Agrícola Española. Madrid. En las definiciones que se han realizado sobre el Medio Ambiente se refleja este marcado signo antrópico, pues se define en torno al ser humano y su sociedad. Este planteamiento es criticado por algunos que ven necesario considerar el medio ambiente exclusivamente en sí mismo.
- Español, I. "Impacto ambiental". E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 1995.
- Aguiló, A. y cols. "Guía para la elaboración de estudios del medio físico". Ministerio de obras públicas y transportes. Madrid. 1992.
- Cañas, I. "Integración de las construcciones agrarias en el paisaje: el color". Tesis doctoral. Madrid. 1992.
- Cañas, I. "Introducción al paisaje". E.T.S.I. Agrónomos de Lugo. Lugo. 1995.
- Cañas, I. "Valoración del paisaje". E.T.S.I. Agrónomos de Lugo. Lugo. 1995.
- Ervin, S. M. (1993). "Landscape visualization with Emaps". IEEE Computer Graphics and Applications, 13, 28-33.
- Mayal, K. "Information systems and 3-D modeling in landscape visualization". Proceedings of URISA'94. p794-804. 1994.
- Miller, D.R. "Categorization of terrain view". In Innovation in GIS2 (de. Fisher, P.), chap 17, p215-221, Taylor and Francis. 1995.
- Lange, E. "Integration of computerized visual simulation, and visual assessment in environmental planning. Landscape and Urban Planning. 30, 99-102. 1994.
- Oh, K. "A perceptual evaluation of computer-based landscape simulations". Landscape and Urban Planning, 28, 201-216. 1994.
- Los avances de la técnica están consiguiendo visiones naturalizadas de creaciones en infografía 3D. En el mundo del paisaje hay que destacar las imágenes obtenidas con la visión estereoscópica del modelo digital del terreno y la aplicación sobre él de texturas obtenidas por ortoimágenes tomadas por satélite. Este sistema aún tiene muchas limitaciones. En el mundo de la cinematografía también se han conseguido, tras muchas horas de edición de píxeles y complejos sistemas informáticos, imágenes en movimiento con superficies no plásticas.
- Smardon, R.C. "The Interface of Legal and Esthetic Considerations". In : Proceedings of Our National Landscape. A conference on Applied Techniques for Analysis and Management of the visual resource. April 23-25. 1979. Incline Village, Nevada. USDA For. Ser., PSFRES. Berkeley, California.
- Escribano, M. M. y col. (1987). "El Paisaje". Cátedra de planificación y proyectos, ETSI Montes. Madrid.
- Los aspectos visuales y estéticos de cualquier objeto vienen definidos por sus elementos básicos. Se entiende por elementos visuales básicos el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes y que pueden ser usados para su análisis o diferenciación. Estos son *color*, *forma*, *línea* y *textura*, a los que se pueden añadir elementos de referencia compositiva como son su *escala* y, tratándose de escenarios, como es el caso del paisaje, su carácter *espacial* (Smardon, R. 1979; Español, I. 1994). Estos elementos están basados en la línea establecida por Smardon y siguiendo definiciones recogidas en el diccionario Espasa de la Naturaleza, Cañas, I. (1992) y por Escribano y cols. (1987). El método está basado, en un primer análisis, en desagregar la escena paisajística en estos seis elementos visuales básicos y posteriormente analizar las características de cada uno de ellos.
- Este estudio ha sido financiado por la CICYT con cargo al proyecto PB93-0199.